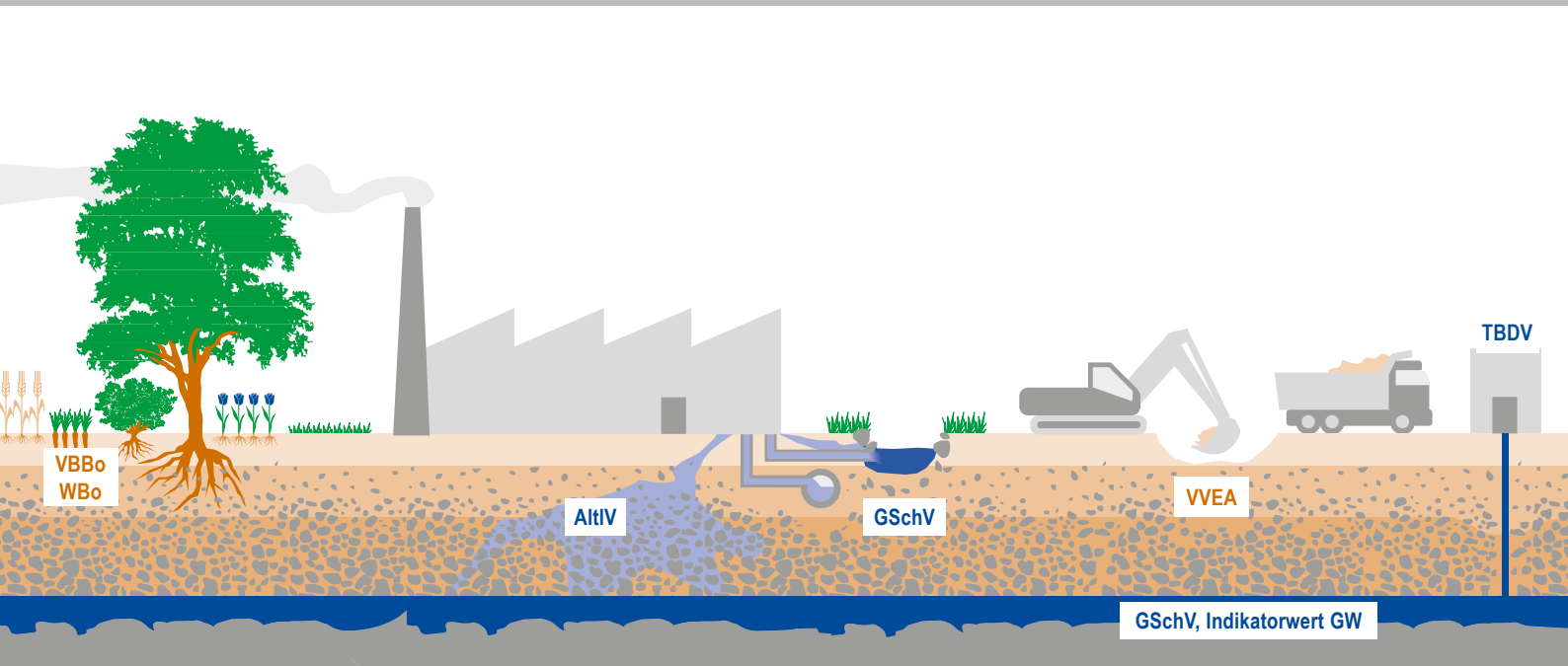
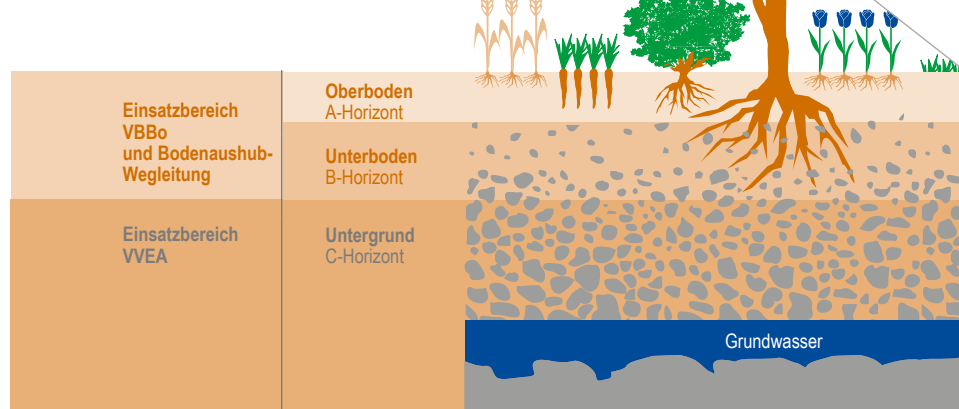


# Geltungsbereich

der wichtigsten gesetzlichen Anforderungen



## Bereich Kulturboden



## Trinkwasser, Grundwasser, gefasstes Sickerwasser, Abwasser

<b>AltIV</b>	Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlastenverordnung)	<p><b>Zweck:</b> Die AltIV soll sicherstellen, dass belastete Standorte saniert werden, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder wenn die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen.</p> <p><b>Messmethoden:</b> Prüfverfahren für die Ermittlung von in der AltIV geregelten Konzentrationswerten von Schadstoffen sind in der BAFU-Vollzugshilfe Umwelt «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich» festgelegt (BAFU-UV).</p>
<b>GSchV</b>	Gewässerschutzverordnung	<p><b>Zweck:</b> Die GSchV legt die praktisch-rechtliche Basis für den Grundwasser- und Gewässerschutz. Die GSchV hilft, ober- und unterirdische Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen und deren nachhaltige Nutzung zu ermöglichen. Dazu regelt sie unter anderem die Anforderungen an die Wasserqualität von Gewässern, die Abwasserbeseitigung und den planerischen Schutz der Gewässer. Die GSchV enthält numerische Anforderungen an Grund- und Oberflächenwasser, das zur Trinkwasseraufbereitung verwendet wird.</p> <p><b>Messmethoden:</b> Im Zusammenhang mit gefasstem Sickerwasser aus belasteten Standorten (Deponien) sind die Methoden in der BAFU-UV festgelegt. Im Zusammenhang mit Trinkwasser können für gewisse Parameter analytische Referenzmethoden (ISO Normen) in der TBDV vorgegeben sein. Des weiteren gilt auch da die BAFU-UV.</p>
<b>Indikatorwert GW</b>	Wegleitung Grundwasserschutz	<p><b>Zweck:</b> Indikatorwerte für anthropogen nicht beeinflusstes Grundwasser finden sich in der Vollzugshilfe «Wegleitung Grundwasserschutz», Teil des Moduls Vollzugshilfe Grundwasserschutz des BAFU.</p> <p><b>Messmethoden:</b> Die Wegleitung Grundwasserschutz definiert keine Referenzmethoden.</p>
<b>TBDV</b>	Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen	<p><b>Zweck:</b> Die TBDV regelt die Aufbereitung, die Bereitstellung und die Qualität von Trinkwasser als Lebensmittel und von Wasser als Gebrauchsgegenstand (Duschwasser, Badewasser).</p> <p><b>Messmethoden:</b> Für über die Methode definierte Parameter werden die jeweiligen ISO-Normen für die analytischen Referenzmethoden beigezogen. Insbesondere die mikrobiologischen Anforderungen in der TBDV basieren auf Kultivierungsmethoden, die über die Referenzmethode definiert sein müssen. Bei der Bestimmung der aeroben, mesophilen Keime wird in der TBDV eine spezielle Modifikation der ISO-Norm in der Bebrütungstemperatur vorgegeben. Aber auch gewisse chemische Summenparameter (z.B. der Kohlenwasserstoff-Index C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) bedarf einer eindeutigen Referenzmethode, um die Analysenergebnisse vergleichen zu können.</p>

## Boden, Aushub und Abbruchmaterial, Abfälle

<b>VVEA</b>	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA)	<p><b>Zweck:</b> Die VVEA soll Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie die Gewässer, den Boden und die Luft vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen schützen, die durch Abfälle erzeugt werden, und die Belastung der Umwelt durch Abfälle vorsorglich begrenzen. Die VVEA regelt insbesondere die Zuordnung von Abfallstoffen zu den verschiedenen Deponietypen (A-E).</p> <p><b>Messmethoden:</b> Prüfverfahren für die Ermittlung von in der VVEA geregelten Anforderungswerten von Schadstoffen sind in der BAFU-Vollzugshilfe Umwelt «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich» festgelegt (BAFU-UV).</p>
<b>VBBo</b>	Verordnung über Belastungen des Bodens	<p><b>Zweck:</b> Zur langfristigen Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit regelt die VBBo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>die Beobachtung, Überwachung und Beurteilung der chemischen, biologischen und physikalischen Belastung von Böden</li> <li>die Massnahmen zur Vermeidung nachhaltiger Bodenverdichtungen und Erosion</li> <li>die Massnahmen beim Umgang mit ausgehobenem Boden</li> <li>die weitergehenden Massnahmen der Kantone bei belasteten Böden (Art. 34 Umweltschutzgesetz, USG)</li> </ol> <p><b>Messmethoden:</b> Für die Aufbereitung der Feststoffproben sowie für den Säureaufschluss zur Bestimmung von Schwermetallgehalten ist in der VBBo das jeweilige Vorgehen definiert. Die Bestimmung der organischen Schadstoffe richtet sich in der Regel nach den Messverfahren der BAFU-UV.</p>
<b>WBo</b>	Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub)	<p>Die Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Boden bezieht sich auf Boden im Sinne des Umweltschutzgesetzes. Bodenkundlich betrachtet sind dies in der Regel der A-Horizont und der B-Horizont (vgl. nebenstehende Abbildung). Die Wegleitung enthält Kriterien, anhand deren entschieden werden kann, inwieweit Bodenaushub aus Bauvorhaben durch direktes Ausbringen verwertet werden kann oder als Abfall entsorgt werden muss. Die Beurteilung und Verwertung bzw. Entsorgung von mineralischem Aushub (C-Horizont) ist in der VVEA geregelt.</p>

# Trinkwasser, Grundwasser, Abwasser und Eluate

	Trinkwasser	GSchV		AltIV	Oberflächen- und Abwasser (GSchV)			VVEA-Eluate		
		TBDV Höchstwert Richtwert (R)	Anforderung Grundwasser für Trinkwasserzwecke		Indikatorwert GW-Qualität Wegleitung GW-Schutz	Konzentrationswerte für Eluate	Anforderung Fließgewässer	Anforderung Einleitung Gewässer	Anforderung Einleitung Kanalisation	Grenzwert Typ B
pH-Wert				Δ 0.5			6.5–9.0	6.5–9.0		6–12
<b>Schwermetalle und übrige Elemente</b>										
Aluminium / Barium	Al / Ba mg/L	0.2								10 / 5
Antimon	Sb mg/L	0,005			0.01					0.1 AW
Arsen	As mg/L	0.01		<0.005	0.05		0.1 ges.	0.1 ges.		0.1
Blei	Pb mg/L	0.01		<0.001	0.05	0.001	0.5 ges.	0.5 ges.		1
Cadmium	Cd mg/L	0.003		<0.00005	0.005	0.00005	0.1 ges.	0.1 ges.		0.1
Chrom	Cr mg/L	0.05		<0.002		0.002	2 ges.	2 ges.		2
Chrom-VI	Cr VI mg/L	0.02			0.02		0.1			0.1
Eisen	Fe mg/L	0.2		Δ 0.3						
Kobalt	Co mg/L				2		0.5 ges.	0.5 ges.		0.5
Kupfer	Cu mg/L	1		<0.002	1.5	0.002	0.5 ges.	1 ges.		0.5
Mangan	Mn mg/L	0.05		Δ 0.05						
Molybdän	Mo mg/L							1 ges.		
Nickel	Ni mg/L	0.02		<0.005	0.7	0.005	2 ges.	2 ges.		2
Quecksilber	Hg mg/L	0.001		<0.00001	0.001	0.00001	0.001 Vers.	0.001 Vers.		0.01
Selen	Se mg/L	0.01		<0.005						
Silber	Ag mg/L	0.1			0.1		0.1 Gal.	0.1 Gal.		
Zink	Zn mg/L	5		<0.005	5	0.005	2 ges.	2 ges.		10
Zinn	Sn mg/L				20					2
<b>Haupt- und Nebenbestandteile</b>										
Ammonium	NH <sub>4</sub> mg/L	0.5/0.1 (red/ox.)	0.5/0.1 (red/ox.)	<0.1	0.5 OW	0.2 (N)	2 (N) Kom.		0.5 (N)	5 (N)
Chlorid	Cl mg/L		40	<40						
Bromid	Br mg/L			Δ 0.05						
Cyanid (frei (f), gesamt (ges.), leicht freisetzbar (lf))	CN mg/L	0.05 (ges.)		<0.025 (f)	0.05 (f)		0.1 (lf)	0.5 (lf)	0.02 (f)	0.1 <sup>3</sup> (f)
Fluorid	F mg/L	1.5		Δ 0.5	1.5				2	10
Natrium	Na mg/L	200		Δ 25						
Nitrat	NO <sub>3</sub> mg/L	40	25	<25		25				
Nitrit	NO <sub>2</sub> mg/L	0.1		Δ 0.05	0.1 OW		0.3 (N) Kom.		1	1
Phosphat	PO <sub>4</sub> -P mg/L	1 (ww)		Δ 0.05						10
Sulfat	SO <sub>4</sub> mg/L		40	<40						
Sulfid / Sulfit	S mg/L									0.1 / 1
<b>Organische Summenparameter</b>										
AOX (Adsorbierbares Organochlor)	Cl mg/L		0.01	<0.01			0.08 Kom.			
DOC (Gel. organischer Kohlenstoff)	C mg/L	2 (TOC, R)	2	<2		1–4	10 Kom.		20	20
BSB5 (Biochem. Sauerstoffbedarf)	O <sub>2</sub> mg/L					2–4	20 Kom.			
<b>Flüchtige, halogenierte Verbindungen</b>										
1,2-Dichlorethan	µg/L	3	1	<1	3		100 Gal.	100 Gal.		
1,1-Dichlorethan	µg/L	Summe FHKW	1	<1	30					
1,2-Dichlorethan	µg/L	Summe FHKW	1	<1	50					
Dichlormethan (Methylenchlorid)	µg/L	20	1	<1	20					
Tetrachlorethan (Per)	µg/L	10	1	<1	40		100 Gal.	100 Gal.		
Tetrachlormethan	µg/L	2	1	<1	2					
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	Summe FHKW	1	<1	2000					
Trichlorethan (Tri)	µg/L	10	1	<1	70		100 Gal.	100 Gal.		
Trichlormethan (Chloroform)	µg/L	Summe THM	1	<1	40					
Vinylchlorid	µg/L	0.5	1	<0.1	0.5					
Summe FHKW	Cl µg/L	10					100	100		
Summe THM	µg/L	50								
<b>Übrige organische Schadstoffe</b>										
NTA	µg/L	200		<3						
EDTA	µg/L	200		<5						
Kohlenwasserstoffe, flüchtig (C <sub>2</sub> –C <sub>10</sub> )	µg/L		1 Einz.	<1 Einz.	2000					
Kohlenwasserstoff-Index (C <sub>10</sub> –C <sub>40</sub> )	µg/L	20	1 Einz.	<1 Einz.			10'000	20'000		
BTEX Summe	µg/L	3	1	<1	Einz.					
MTBE (Benzinzusatzstoff)	µg/L	5 (inkl. ETBE)		<2	200					
Polyzyklische aromatische KW (PAK)	µg/L	0.1 <sup>1,2</sup>	0.1 <sup>2</sup> Einz.	<0.1 Einz. <sup>2</sup>	Einz.					
Polychlor. Biphenyle (Summe PCB)	µg/L				0.1					
Pestizide u. rel. Metaboliten, einzeln	µg/L	0.1	0.1	<0.1		0.1				
Pestizide u. rel. Metaboliten, Summe	µg/L	0.5		<0.5						
Phenole wasserdampflich (Phenol)	µg/L			<5	Einz.					

Werte Schwermetalle, Haupt- und Nebenbestandteile und organische Summenparameter in mg/L

Flüchtige halogenierte Verbindungen und übrige organische Schadstoffe in µg/L

ww Warmwasser

ges. gesamt

Einz. Einzelsubstanz

Gal. Galvanik

<sup>1</sup> Summe 4 TBDV

<sup>2</sup> Benzo(a)pyren 0.01

<sup>3</sup> Deponie-Typ D 0.02 mg/L

Deponie-Typ E 0.3 mg/L

n.n. nicht nachweisbar

Δ höchste Abweichung gegenüber naturnahem Zustand

AW AWEL Zürich

OW Oberflächengewässer

Vers. Versorgungs- und Entsorgungsbetriebe

EW Erfahrungswert

Kom. Kommunales Abwasser

# Schadstoffe in Aushub, Abfällen und Boden

Alle Werte in mg/kg TS

		Aushub-, Abraum- und Abbruchmaterial							Humus/Boden nach VBBo							Referenz
		VVEA							VBBo Richtw.	VBBo Prüfwerte		VBBo Sanierungswert		Wegl. Richtw.	Wegl. Prüfw.	Erdkruste (Chemie der Elemente)
Typ A / «unverschmutzt»	Typ A / «schwach verschmutzt»	Deponietyp B	Deponietyp C	Deponietyp D	Deponietyp E	Zementwerk Rohmaterial	Richtwert	Prüfwert Pflanzenbau	Prüfwert direkte Bodenaufnahme	Sanierungswert Familiengärten	Sanierungswert Landwirtschaft	Wegl. Richtw. Boden-aushub Richt- & U-Wert	Wegl. Prüfw. Boden-aushub Prüfwert			
<b>Allgemeine Parameter</b>																
Glühverlust (in Gew.-%)	GV	1	5	5												
Organischer Kohlenstoff	Corg		10 000	20 000	20 000	20 000	50 000									
Lösliche Salze	LS			5 000	30 000		50 000									
<b>Anorganika</b>																
Antimon	Sb	3	15	30		50	50	30								0.2
Arsen	As	15	15	30		50	50	30								1.8
Barium	Ba															390
Beryllium	Be															2
Blei	Pb	50	250	500		2000	2000	500	50	200	300	1000	2000	50	200	13
Cadmium	Cd	1	5	10		10	10	5	0.8	2	10	20	30	0.8	2	0.16
Chrom gesamt	Cr	50	250	500		1000	1000	500	50					50	200	122
Chrom-VI (Eluierbarkeit)	Cr-VI	0.05	0.05	0.1		0.5	0.5									
Cyanid gesamt	CN	0.5														
Fluor	F								700							
Kobalt	Co							250								29
Kupfer	Cu	40	250	500		5000	5000	500	40	150		1000	1000	40	150	68
Molybdän	Mo								5							1.2
Nickel	Ni	50	250	500		1000	1000	500	50					50	100	99
Quecksilber	Hg	0.5	1	2	5	5	5	1	0.5					0.5	1	0.08
Selen	Se															0.05
Thallium	Tl							3								0.7
Vanadium	V															136
Zink	Zn	150	500	1000		5000	5000	2000	150			2000	2000	150	300	76
Zinn	Sn							100								2.1
<b>Organika</b>																
Chlorierte Lösungsmittel	CLM	0.1	0.5	1	1	1	5	10						0.1		
Polychlorierte Biphenyle	PCB	0.1 <sup>1</sup>	0.5 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>		0.2 <sup>2</sup>	0.1 <sup>2</sup>	1 <sup>2</sup>	3 <sup>2</sup>	0.02 <sup>2</sup>	0.1 <sup>2</sup>	
Kohlenwasserstoffe flüchtig	C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	1	5	10	10	10	100	100						1		
Kohlenwasserstoff-Index	C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	50	250	500	500	500	5000	5000						50		
Monocyclische arom. KW	BTEX	1	5	10	10	10	100	10						1		
Benzol	Ben	0.1	0.5	1	1	1	1	1						0.1		
Polycyclische arom. KW	PAK	3 <sup>3</sup>	12.5 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	250 <sup>3</sup>	250 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>	20 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>		1 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	
Benzo(a)pyren	BaP	0.3	1.5	3	3	3	10	3	0.2	2	1	10		0.2	1	
Dioxine & Furane	PCDD/F				1000 <sup>4</sup>	1000 <sup>4</sup>			5 <sup>4</sup>	20 <sup>4</sup>	20 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	1000 <sup>4</sup>	5 <sup>4</sup>	20 <sup>4</sup>	
∑ DDT-DDD-DDE	DDT													0.002	2	
∑ Aldrin-Dieldrin-Endrin	Ald													0.002	2	
∑ HCH	HCH													0.001	1	
Chlordan	Chld														1	
Endosulfan	Endsulf														1	

- 1 Summe (6 PCB-Kongenerne: 28, 52, 101, 138, 153, 180) x 4.3
- 2 Summe (7 PCB-Kongenerne: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)
- 3 Summe (16 EPA-PAK)
- 4 in ng I-TEQ/kg TS

Referenzwerte